

PUB-NO: EP000351276A1  
DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 351276 A1  
TITLE: Method for detecting failures in a  
laundry drier, and  
laundry drier using this method.  
PUBN-DATE: January 17, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DELHOMME, BERNARD	N/A
KUBACSI, MICHEL	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CIAPEM	FR

APPL-NO: EP89401839

APPL-DATE: June 27, 1989

PRIORITY-DATA: FR08809549A ( July 13, 1988)

INT-CL (IPC): D06F058/28

EUR-CL (EPC): D06F058/28

US-CL-CURRENT: 34/524

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> Method of detecting failures  
in a laundry drier  
(1) equipped with a laundry drum (2), with electrical heating  
resistors (5) and  
with an air-circulating fan (4), characterised in that it  
involves measurements  
of temperatures of the air (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub>, T<sub>min</sub>, T<sub>j</sub>) in  
the region of the

air-outlet shaft (6) and at predetermined moments ( $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ ) of the operating cycle of this laundry drier, determining values of the variations in the measured temperatures ( $T_j - T_{(j-1)}$ ,  $T_1 - T_{min}$ ,  $T_2 - T_1$ ,  $T_4 - T_3$ ,  $T_5 - T_s$ ) and identifying the failures by a selective recognition of the abnormal values of these temperature variations, taking into account these moments of measurement of these temperatures, in the operating cycle of the laundry drier (1). Laundry drier putting this process into practice, comprising a temperature sensor (14), a control circuit (15) equipped with an electronic card (16) using a microprocessor and luminous signalling diodes. <IMAGE>



⑫

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑬ Numéro de dépôt: 89401839.9

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>: D 06 F 58/28

⑭ Date de dépôt: 27.06.89

⑯ Priorité: 13.07.88 FR 8809549

⑰ Demandeur: CIAPEM  
137, rue de Gerland  
F-69007 - Lyon (FR)

⑯ Date de publication de la demande:  
17.01.90 Bulletin 90/03

⑰ Inventeur: Delhomme, Bernard  
THOMSON-CSF SCPI Cédex 67  
F-92045 Paris la Défense (FR)

⑯ Etats contractants désignés:  
DE ES FR GB IT NL

Kubacsi, Michel  
THOMSON-CSF SCPI Cédex 67  
F-92045 Paris la Défense (FR)

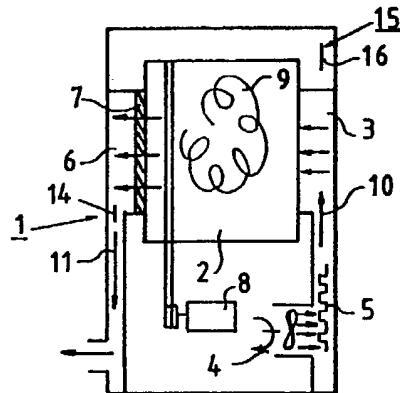
⑰ Mandataire: Phan, Chi Quy et al  
THOMSON-CSF SCPI  
F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67 (FR)

⑯ Procédé de détection de pannes dans un sèche-linge et sèche-linge mettant en oeuvre ce procédé.

⑯ Procédé de détection de pannes dans une sèche-linge (1) muni d'un tambour à linge (2), de résistances chauffantes électriques (5) et d'un ventilateur (4) de circulation d'air, caractérisé en ce qu'il comprend des mesures de températures de l'air (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub>, T<sub>min</sub>, T<sub>j</sub>) au niveau de la gaine de sortie d'air (6) et à des instants prédéterminés (t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>, t<sub>3</sub>, t<sub>4</sub>) du cycle de fonctionnement de ce sèche-linge une détermination des valeurs des variations de températures mesurées (T<sub>j</sub> - T<sub>j-1</sub>, T<sub>1</sub> - T<sub>min</sub>, T<sub>2</sub> - T<sub>1</sub>, T<sub>4</sub> - T<sub>3</sub>, T<sub>5</sub> - T<sub>4</sub>) et une identification des pannes par une reconnaissance selective des valeurs anormales de ces variations de température en tenant compte de ces instants de mesure de ces températures, dans le cycle de fonctionnement du sèche-linge (1).

Sèche-linge mettant en oeuvre ce procédé comportant un capteur de température (14) un circuit de commande (15) muni d'une carte électronique (16) utilisant un microprocesseur et des diodes de signalisation lumineuse.

FIG. 1



**Description****PROCEDE DE DETECTION DE PANNE DANS UN SECHE-LINGE ET SECHE-LINGE METTANT EN OEUVRE CE PROCEDE**

La présente invention concerne un procédé de détection de pannes dans un sèche-linge, et un sèche-linge mettant en oeuvre ce procédé.

Une sécurité dans un sèche-linge connu est souvent assurée au moyen de relais thermiques qui coupent l'alimentation électrique de ses éléments chauffants ou de ses moteurs en cas de surchauffe, et par un contrôle d'une température maximale admissible de l'air dans sa gaine de sortie d'air en vue de couper son chauffage et de mettre l'appareil en phase de refroidissement où le linge est brassé sans être chauffé, lors d'un dépassement d'une telle température.

Le fonctionnement de cette sécurité dans un sèche-linge connu se produit dans la plupart des cas sans que l'utilisateur s'en aperçoive. En effet lorsque l'alimentation électrique des éléments chauffants ou des moteurs est automatiquement coupée pour cause de surchauffe et rétablie après refroidissement de ceux-ci, aucune information de ces incidents n'est clairement portée à la connaissance de l'utilisateur. Par ailleurs un utilisateur non présent au moment de ces incidents peut difficilement se rendre compte du mal fonctionnement de ce sèche-linge et continue à l'utiliser dans de mauvaises conditions qui risquent d'entraîner des dommages à des organes constituants.

La présente invention visant à éviter ces inconvénients a pour objet un procédé efficace et économique de détection et d'identification de pannes dans un sèche-linge. Elle a également pour objet un sèche-linge mettant en oeuvre ce procédé. Le sèche-linge signale les pannes qui se sont produites et commande en conséquence son fonctionnement.

Selon l'invention un procédé de détection de pannes dans un sèche-linge muni d'un tambour à linge, de résistances chauffantes électriques et d'un ventilateur de circulation d'air, est caractérisé en ce qu'il comprend des mesures de températures de l'air au niveau de la gaine de sortie d'air et à des instants prédéterminés du cycle de fonctionnement de ce sèche-linge, une détermination des valeurs des variations de températures mesurées, et une identification des pannes par une reconnaissance sélective des valeurs anormales de ces variations de température en tenant compte de ces instants de mesure de ces températures, dans le cycle de fonctionnement du sèche-linge.

L'invention est applicable aussi bien aux sèche-linge où l'air sortant de leur tambour à linge est évacué à l'extérieur, qu'aux sèche-linge dans lesquels l'air sortant de leur tambour à linge est recyclé c'est-à-dire déshumidifié puis remis dans leur circuit d'air de séchage. Pour mieux faire comprendre l'invention on en décrit ci-après un exemple de réalisation illustré par un dessin unique ci-annexé représentant schématiquement et partiellement un sèche-linge où l'air sortant de son tambour à linge est évacué à l'extérieur.

Le sèche-linge 1 illustré comprend un tambour

5 rotatif à linge 2, une gaine d'entrée d'air 3 pour un courant d'air de séchage véhiculé par un ventilateur 4 et chauffé, à une température prédéterminée, par des résistances électriques chauffantes 5, une gaine de sortie d'air 6 munie d'un filtre 7 qui retient notamment des bourres de linge. Le tambour à linge 2 est entraîné en rotation par un moteur électrique 8.

10 Lors d'une mise en marche du sèche-linge 1, le tambour 2 tourne et soulève le linge à sécher 9 tandis qu'un courant d'air chaud à température prédéterminée 10 est envoyé à travers la gaine d'entrée d'air 3 dans le tambour 2 pour y sécher le linge. L'air 11 sortant du tambour à linge 2 étant un air refroidi et chargé d'humidité, est guidé par la gaine de sortie d'air 6 pour être évacué à l'extérieur.

15 Quand un seuil d'humidité final H du linge 9 choisi comme condition de fin de séchage, est atteint, l'alimentation électrique des résistances chauffantes 5 est coupée et le sèche-linge 1 est mis en phase de refroidissement du linge 9 où le moteur 8 et le ventilateur 4 continuent à fonctionner pour faire tourner le tambour 2 et soulever le linge 9 et envoyer un courant d'air frais dans le tambour 2 afin d'accélérer le refroidissement, du linge 9. A la fin de cette phase de refroidissement le sèche-linge 1 est arrêté, le séchage du linge 9 prend fin et le linge 9 est séché conformément aux critères choisis par l'utilisateur. Le bon résultat de séchage est ordinairement obtenu par un fonctionnement normal du sèche-linge 1.

20 Cependant des incidents mécaniques ou électriques pourraient se produire et perturber ce fonctionnement normal du sèche-linge 1 et compromettre ce bon résultat de séchage du linge 9. Une panne de chauffage entraîne un linge mal séché. Un défaut de ventilation provoqué par exemple par un ventilateur 4 bloqué ou par une gaine de sortie d'air 6 bouchée risque d'exposer hasardeusement le linge à une température trop élevée. Un chauffage ininterrompu ou incontrôlable dans une phase de refroidissement du linge 9 conduit à un surchauffage dangereux de l'air de séchage et aux dommages au linge. Des relais thermiques de sécurité ou des thermostats de contrôle montés dans le sèche-linge 1 pourraient dans une certaine mesure limiter ou prévenir des dommages entraînés par des défaillances de fonctionnement, de commande ou du matériel mais restent insuffisants comme moyens pour mener à une bonne utilisation du sèche-linge, ceci est déjà rappelé dans un paragraphe précédent.

25 Il est ainsi avantageux que ces pannes ou incidents mécaniques et électriques dans un sèche-linge soient détectés, identifiés, à la connaissance de l'utilisateur et/ou exploités pour une commande efficace du sèche-linge 1.

30 Selon l'invention, un procédé de détection de pannes dans un sèche-linge comprend des mesures de températures de l'air au niveau de la gaine de sortie d'air du sèche-linge et à des instants

prédéterminés du cycle de fonctionnement de ce sèche-linge, une détermination des valeurs des variations des températures mesurées, et une identification des pannes par une reconnaissance sélective des valeurs anormales de ces variations de températures en tenant compte de ces instants de mesure de ces températures dans le cycle de fonctionnement du sèche-linge.

Dans un déroulement d'un fonctionnement normal d'un sèche-linge 1, la température de l'air au niveau de la gaine de sortie 6 monte rapidement, durant une première phase où le linge humide et la structure mécanique du sèche-linge sont chauffés à partir d'une température initiale de sortie ( $T_1$ ) relativement basse ( $< 25^\circ\text{C}$ ) ou après une baisse de température initiale à un minimum ( $T_{\min}$ ) jusqu'à une température d'équilibre ( $T_e$ ) correspondant au début d'une deuxième phase ou phase d'extraction d'eau au cours de laquelle la température suit une montée lente jusqu'à une valeur  $T_f$  à partir de laquelle la température monte de nouveau rapidement dans une troisième phase ou phase de surséchage. Normalement l'alimentation électrique des résistances chauffantes 5 est coupée rapidement après le début de cette troisième phase ou phase de surséchage et une phase de refroidissement du linge 9 est déclenchée, pour éviter toute détérioration du linge 9 par un courant d'air ayant une température trop élevée.

Selon l'invention sont effectués au niveau de la gaine de sortie d'air 6 et dans la première phase ou phase initiale du cycle de fonctionnement du sèche-linge 1, des mesures d'une température minimale détectée de l'air  $T_{\min}$ , d'une température de l'air  $T_1$  à un instant prédéterminé  $t_1$ , de l'ordre de six à douze minutes après la détection du  $T_{\min}$ , d'une température de l'air  $T_2$  à un instant prédéterminé  $t_2$  de l'ordre de dix minutes après la mesure de  $T_1$ , et des déterminations des valeurs des variations de températures  $T_1 - T_{\min}$  et  $T_2 - T_1$ .

Ces variations de températures constituent des bases pour une identification de certaines pannes du sèche-linge dans la phase initiale ou première phase du cycle de fonctionnement de l'appareil. En effet si  $T_1 - T_{\min}$  est négative (ou nulle) ( $T_1 - T_{\min} < 0$ ). Cette baisse anormale de température indique une absence de chauffage c'est-à-dire une panne de chauffage. Si  $T_1 - T_{\min}$  est positive et supérieure à  $T_v$ ,  $T_v$  étant un écart de température typique du sèche-linge considéré de l'ordre de  $5^\circ\text{C}$  environ ( $T_v < T_1 - T_{\min}$ ), cette augmentation normale de température traduit un fonctionnement normal du sèche-linge 1.

Si  $T_1 - T_{\min}$  est positive mais inférieure à  $T_v$  environ ( $0 < T_1 - T_{\min} < T_v$ ), cette élévation de température s'avère anormalement faible et indique soit une forte charge en linge humide à sécher dans le tambour 2 ou une trop faible tension électrique d'alimentations des résistances chauffantes 5 soit un défaut de ventilation provoqué par un arrêt ou blocage du ventilateur 4. Dans le dernier cas l'air chauffé n'est pas en état normal de circulation, la montée en température dans la gaine d'entrée 10 est rapide et le relais thermique de protection des résistances chauffantes 5 fonctionne et coupe

automatiquement l'alimentation électrique de ces dernières. Par inertie thermique, la température de l'air dans la gaine de sortie d'air 6 monte légèrement de  $\Delta T_v$ ,  $\Delta T_v$  dépendant du type de sèche-linge et étant environ 3 à  $5^\circ\text{C}$  entre  $T_1$  et  $T_{\min}$  puis redescend lentement. Ces deux cas sont distingués l'un de l'autre par un examen de la variation de température  $T_2 - T_1$ .

Si  $T_2 - T_1$  est positive ( $T_2 - T_1 > 0$ ), cette augmentation normale de température indique que soit l'air de séchage reprend une circulation normale dans le sèche-linge 1 après un début stagnant dû à une barrière temporaire constituée par une trop forte charge en linge dans le tambour 2 ( $0 < T_1 - T_{\min} < T_v$ ) soit la tension secteur est faible et que par conséquent le fonctionnement du sèche-linge 1 est normal.

Si  $T_2 - T_1$  est négative ou nulle ( $T_2 - T_1 \leq 0$ ) cette baisse anormale de température confirme un défaut de ventilation provoqué par un arrêt du ventilateur 4 ( $0 < T_1 - T_{\min} < T_v$ ).

Ainsi les mesures de  $T_1 - T_{\min}$  et  $T_2 - T_1$  permettent d'identifier une panne de chauffage ( $T_1 - T_{\min} < 0$ ) un défaut de ventilation provoqué par un blocage ou un arrêt interromptif du ventilateur 4 ( $0 < T_1 - T_{\min} < T_v$  et  $T_2 - T_1 < 0$ ) dans la première phase d'un cycle de fonctionnement du sèche-linge.

Selon l'invention sont en outre effectuées au niveau de la gaine de sortie d'air 6 et au cours du cycle de fonctionnement du sèche-linge 1 des mesures de température de l'air  $T_j$  périodiquement toutes les  $t_n$  secondes où  $t_n$  est de l'ordre de plusieurs secondes, et des déterminations des valeurs des variations de températures  $T_j - T_{(j-1)}$ .

Si  $T_j - T_{(j-1)}$  est positive, cette augmentation normale de température traduit un fonctionnement normal des sèche-linge.

Si  $T_j - T_{(j-1)}$  est négative, cette baisse anormale de températures indique soit une mauvaise circulation momentanée de l'air de séchage due à une barrière temporaire constituée par du linge en mouvement occupant dans le tambour 2 une disposition d'obstruction, soit une ouverture de la porte du sèche-linge entraînant un fonctionnement d'un relais de sécurité qui coupe de chauffage, soit une phase normale de refroidissement du linge déclenchée après l'instant où un seuil d'humidité final  $H$  choisi du linge est atteint, soit une panne de chauffage, soit une obstruction de la gaine de sortie d'air 6.

Pour le cas d'une ouverture de la porte du sèche-linge l'identification se fait en scrutant l'état d'un microcontact de porte, ce microcontact étant ouvert si la porte est ouverte et le cas d'une phase normale de refroidissement l'identification découle de la détermination de l'atteinte du seuil d'humidité final  $H$  contrôlé par le circuit de commande du sèche-linge.

Pour distinguer les autres cas énumérés ci-dessus un contrôle de la pente

$\frac{\Delta T}{t_p}$  est effectué pendant un temps  $t_p$  de dix minutes environ par exemple.

Si  $\frac{\Delta T}{t_p}$

est d'abord négatif et ensuite positif, il s'agit d'une mauvaise circulation momentanée de l'air de séchage due au linge en mouvement qui occupe dans le tambour 2 une disposition d'obstruction.

Si

$\frac{\Delta T}{tp}$  reste anormalement négatif et

$$\left| \frac{\Delta T}{tp} \right|$$

est supérieur à un seuil  $S$  de variation de température par unité de temps, par exemple  $1^\circ\text{C}$  par minute ( $\frac{\Delta T}{tp}$ )

>  $S$ ) pendant un temps  $tp$  de dix minutes environ,  $S$  dépendant du sèche-linge, il s'agit soit d'une panne de chauffage soit d'une obstruction de la gaine de sortie d'air 6 lesquelles peuvent être distinguées l'une de l'autre par un examen supplémentaire. Pour cela, une température  $T_3$  de l'air est effectuée au bout d'un temps  $t_3$  de l'ordre de quinze minutes (typique du sèche-linge considéré) après une coupure du circuit de chauffage et un maintien de la ventilation, puis une température  $T_4$  de l'air est mesurée au bout d'un temps  $t_4$  environ cinq minutes (typique du sèche-linge considéré) après une refermeture du circuit de chauffage et enfin une variation  $T_4 - T_3$  est déterminée.

Si  $T_4 - T_3$  est négative ou nulle ( $T_4 - T_3 \leq 0$ ), c'est une panne de chauffage.

Si  $T_4 - T_3$  est positive ( $T_4 - T_3 > 0$ ), la gaine de sortie d'air 6 est obstruée.

Ainsi les mesures de  $T_j - T(j-1)$ ,

$$\frac{\Delta T}{tp}, \quad \left| \frac{\Delta T}{tp} \right|$$

et  $T_4 - T_3$  permettent une identification de panne de chauffage et l'obstruction de la gaine de sortie d'air 6 au cours d'un cycle de fonctionnement du sèche-linge 1.

Selon l'invention sont par ailleurs effectuées au niveau de la gaine de sortie d'air 6 et postérieurement au moment où un seuil d'humidité final  $H$  choisi et programmé du linge est atteint, des mesures de température de l'air  $T_5$  pendant la phase de refroidissement toutes les  $tr$  secondes où  $tr$  est de l'ordre de trente secondes.  $Ts$  étant la température de sécurité, par exemple  $70^\circ\text{C}$ , si  $T_5 - Ts$  est anormalement positive ou nulle ( $T_5 - Ts \geq 0$ ) ou si

$\frac{\Delta T}{tr}$  est anormalement positive ( $\frac{\Delta T}{tr} \geq 0$ ),

pour une durée minimale de deux minutes par exemple, cela indique une panne de non interruption du chauffage, car le chauffage est toujours en marche bien que l'alimentation électrique des résistances chauffantes 5 doive être coupée par le programmeur du sèche-linge 1 qui passe en phase de refroidissement du linge ou

dernière phase du cycle de fonctionnement du sèche-linge, la phase de séchage étant terminée.

Ainsi les mesures de  $T_5 - Ts$  ou de

$\frac{\Delta T}{tr}$

permettent d'identifier une panne de non interruption du chauffage ou panne due à un relais de commande d'alimentation électrique des résistances chauffantes 5, qui est bloqué ou en court-circuit dans une dernière phase du cycle de fonctionnement du sèche-linge.

Dans l'exemple illustré, le sèche-linge 1 qui met en oeuvre le procédé de détection de pannes décrit dans les paragraphes précédentes comprend un capteur de température d'un type connu 14 qui,

disposé dans la gaine de sortie d'air 6 du tambour 2, opère une saisie des températures de l'air y circulant et un circuit de commande 15 muni d'une carte électronique 16 utilisant un microprocesseur qui assure des mesures de températures, un enregistrement des données saisies, des déterminations des variations de températures à partir de ces données, une identification des pannes selon le procédé ci-dessus, une mise en mémoire de programmes de fonctionnement du sèche-linge, de valeurs préétablies telles que la température de sécurité  $Ts$ , le seuil  $S$  de variations de températures par unité des temps, des seuils d'humidité choisis de fin de séchage  $H$  du linge, et effectue une commande des organes du sèche-linge 1, une exécution des programmes de fonctionnement choisis, une interruption de ceux-ci suivant les pannes détectées et une signalisation de ces pannes. Cette signalisation peut être réalisée par des moyens lumineux ou sonores ou des moyens d'affichage en clair.

Le sèche-linge 1 comprend des voyants lumineux non représentés constitués par des diodes pour signaler ou afficher le fonctionnement ou l'arrêt du sèche-linge 1 et/ou de ses organes et les natures des pannes détectées. Dans l'exemple illustré à la figure 2, trois diodes alignées 21, 22, 23 ont été utilisées pour un affichage des pannes détectées.

Au cours d'un fonctionnement du sèche-linge 1, si dans la première phase ou phase initiale de son cycle de fonctionnement, une panne de chauffage est détectée, le programme de fonctionnement choisi est interrompu par le circuit de commande 15 qui arrête le sèche-linge car il est inutile de laisser l'appareil en marche sans chauffage, et cette panne de chauffage est signalée par un éclairage de deux premières 21 et 22 des trois diodes, représentées en a/ dans la figure 2.

Dans le cas où un défaut de ventilation causé par un blocage ou un arrêt intempestif du ventilateur 4 est détecté, le circuit de commande 15 coupe l'alimentation électrique des résistances chauffantes 5 ou arrête le sèche-linge pour éviter toute surchauffe et un fonctionnement répétitif de celles-ci sous le contrôle de son relais de sécurité thermique, et signale cette panne par un éclairage de deux diodes d'extrémité 21, 23 des trois diodes représentées en b/ dans la figure 2.

Au cours du cycle de fonctionnement du sèche-linge 1, si

$$\frac{\Delta T}{tr}$$

mesurée et déterminée, est négative et supérieure à un seuil de variation de températures par unité de temps, il y a soit une panne de chauffage soit une obstruction de la gaine de sortie d'air 6, le circuit de commande 15 peut signaler cette situation par un éclairage de deux dernières 22 et 23 des trois diodes, représentées en c/ dans la figure 2.

Si une obstruction de la gaine de sortie d'air 6 est détectée, le circuit de commande 15 coupe l'alimentation électrique des résistances chauffantes 5 ou arrête le sèche-linge 1 et signale cette panne par un éclairage des trois diodes 21, 22, 23 représentées en d/ dans la figure 2.

Si une non-interruption du chauffage est détectée en phase de refroidissement du linge ou dernière phase du cycle de fonctionnement du sèche-linge, le circuit de commande 15 maintient en fonctionnement le ventilateur 4 même après la fin de la phase normale de refroidissement du linge pour éviter tout dommage au linge par une température trop élevée, et signale cette panne de non interruption du chauffage par un clignotement des trois diodes 21, 22, 23 représentées en e/ dans la figure 2.

La sécurité de fonctionnement du sèche-linge 1 de l'invention est ainsi réalisée d'une manière plus poussée que celle des sèche-linge connus, ce qui permet non seulement de mettre efficacement le linge 9 à l'abri de tous dommages d'origine thermique mais également d'obtenir une appréciable économie par une utilisation rationnelle de l'appareil, et un bon résultat de séchage.

#### Revendications

1. Procédé de détection de pannes dans un sèche-linge (1) muni d'un tambour à linge (2), de résistances chauffantes électriques (5) et d'un ventilateur (4) de circulation d'air, caractérisé en ce qu'il comprend des mesures de températures de l'air ( $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_{min}, T_j$ ) au niveau de la gaine de sortie d'air (6) et à des instants prédéterminés ( $t_1, t_2, t_3, t_4$ ) du cycle de fonctionnement de ce sèche-linge, une détermination des valeurs des variations de température mesurées ( $T_j - T_{(j-1)}, T_1 - T_{min}, T_2 - T_1, T_4 - T_3, T_5 - T_{min}$ ), et une identification des pannes par une reconnaissance sélective des valeurs anormales de ces variations de températures en tenant compte de ces instants de mesure de ces températures, dans le cycle de fonctionnement du sèche-linge (1).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend des mesures, au niveau d'une gaine de sortie d'air (6) et dans la première phase du cycle de fonctionnement du sèche-linge (1), d'une température minimale détectée de l'air  $T_{min}$ , d'une température de l'air  $T_1$  à un instant prédéterminé  $t_1$ , de l'ordre de six à douze minutes après la détection du  $T_{min}$ , d'une température de l'air  $T_2$  à un instant prédéterminé  $t_2$ , de l'ordre de dix minutes après la mesure de  $T_1$ , et des déterminations des valeurs des variations de températures  $T_1 - T_{min}$  et  $T_2 - T_1$ , en vue d'une identification

d'une panne de chauffage et d'un défaut de ventilation dans cette première phase du cycle de fonctionnement du sèche-linge (1).

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comprend des mesures, au niveau de la gaine de sortie d'air (6) et au cours du cycle de fonctionnement du sèche-linge (1), de température de l'air  $T_j$  périodiquement toutes les  $t_n$  secondes où  $t_n$  est de l'ordre de plusieurs secondes, des mesures de température de l'air  $T_3$  au bout d'un temps  $t_3$ , de l'ordre de quinze minutes après une coupure du chauffage et un maintien de la ventilation, et de température de l'air  $T_4$  au bout d'un temps  $t_4$ , de l'ordre de cinq minutes après une refermeture du chauffage et un maintien de la ventilation, et des déterminations des valeurs des variations de températures  $T_j - T_{(j-1)}, T_4 - T_3$  et de

$$\frac{\Delta T}{t_p}, \quad \left| \frac{\Delta T}{t_p} \right|$$

pendant un temps  $t_p$  de dix minutes environ, en vue d'une identification d'une panne de chauffage et d'une obstruction de la gaine de sortie d'air (6) au cours d'un cycle de fonctionnement du sèche-linge (1).

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend des mesures de la température de l'air  $T_s$  toutes les  $t_r$  secondes, par exemple trente secondes, au niveau de la gaine de sortie d'air (6) et postérieurement au moment où un seuil d'humidité finale  $H$  choisi du linge est atteint, d'un intervalle de temps supérieur à environ deux minutes, et des déterminations des valeurs des variations de températures  $T_5 - T_s$  où  $T_s$  est une température de sécurité, de l'ordre de  $70^\circ C$ , choisie et enregistrée ou mémorisée, et de

$\frac{\Delta T}{t_r}$  pendant deux minutes environ, en vue d'une identification d'une panne de non interruption de chauffage dans une dernière phase ou phase de refroidissement du linge du cycle de fonctionnement du sèche-linge (1).

5. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comprend une identification d'une panne de chauffage dans une première phase d'un cycle de fonctionnement du sèche-linge (1) par une reconnaissance du fait que  $T_1 - T_{min}$  est négative ou nulle ( $T_1 - T_{min} \leq 0$ ), et d'un défaut de ventilation provoqué par un arrêt du ventilateur (4) dans une première phase d'un cycle de fonctionnement par une reconnaissance du fait que  $T_1 - T_{min}$  est positive et inférieure ou égale à  $T_v$  où  $T_v$  est un écart de température dépendant du sèche-linge, de l'ordre de  $5^\circ C$  ( $0 < T_1 - T_{min} \leq T_v$ ) et  $T_2 - T_1$  est négative ou nulle ( $T_2 - T_1 \leq 0$ ).

6. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend une identification

d'une panne de chauffage au cours d'un cycle de fonctionnement du sèche-linge (1) par une reconnaissance du fait que  $T_j - T(j-1)$  est négative ( $T_j - T(j-1) < 0$ ), que

$\frac{\Delta T}{tp}$  est négatif ( $\frac{\Delta T}{tp} < 0$ ) et

$$\left| \frac{\Delta T}{tp} \right|$$

est supérieur à un seuil  $S$  de variation de température par unité de temps ( $\left| \frac{\Delta T}{tp} \right| > S$ )

pendant un temps  $tp$  de dix minutes environ,  $S$  dépendant du sèche-linge et valant environ  $1^\circ\text{C}$  par minute et que  $T_4 - T_3$  est négative ou nulle ( $T_4 - T_3 \leq 0$ ) et d'une obstruction de la gaine de sortie d'air (6) au cours d'un cycle de fonctionnement par une reconnaissance du fait que  $T_j - T(j-1)$  est négative ( $T_j - T(j-1) < 0$ ), que

$\frac{\Delta T}{tp}$  est négatif et  $\left| \frac{\Delta T}{tp} \right|$

est supérieur à un seuil  $S$  de variation de température par unité de temps

$$( \left| \frac{\Delta T}{tp} \right| > S )$$

pendant une temps  $tp$  de dix minutes environ et que  $T_4 - T_3$  est positive ( $T_4 - T_3 > 0$ ).

7. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend une identification d'une panne de non interruption du chauffage dans une dernière phase ou phase de refroidissement du linge du cycle de fonctionnement du sèche-linge (1) par une reconnaissance du fait que  $T_5 - T_8$  est positive ou nulle ( $T_5 - T_8 \geq 0$ ) ou

$\frac{\Delta T}{tr}$  est positive ( $\frac{\Delta T}{tr} > 0$ ),

pendant un temps minimal de deux minutes environ.

8. Sèche-linge mettant en oeuvre le procédé de l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend un capteur de température (14) disposé dans une gaine de sortie d'air (6) d'un tambour à linge (2) et opérant une saisie des températures de l'air y circulant et un circuit de commande (15) muni d'une carte électronique (16) utilisant un microprocesseur assurant des mesures de températures, un enregistrement des données saisies, des déterminations des variations de températures à partie de ces données, une mise en mémoire de programme de fonctionnement, de

valeur préétablies de température de sécurité  $T_s$ , de seuil  $S$  de variation de température par unité de temps, des seuils d'humidité choisis de fin de séchage  $H$  du linge, une commande des organes du sèche-linge, une exécution des programmes de fonctionnement choisis, une interruption de ces programmes suivant les pannes détectées, et une signalisation lumineuse, sonore ou en clair de ces pannes.

9. Sèche-linge selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend pour une signalisation lumineuse des pannes, trois diodes alignées (21, 22, 23) dont les deux premières (21, 22) sont allumées pour une panne de chauffage, les deux d'extrémité (21, 23) sont allumées pour un défaut de ventilation par un arrêt du ventilateur (4), les deux dernières (22, 23) sont allumées pour une panne soit de chauffage soit d'obstruction de la gaine de sortie d'air (6), les trois (21, 22, 23) sont allumées pour une obstruction de la gaine de sortie d'air (6), et les trois (21, 22, 23) sont en clignotement pour une non-interruption du chauffage.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

6

FIG.1

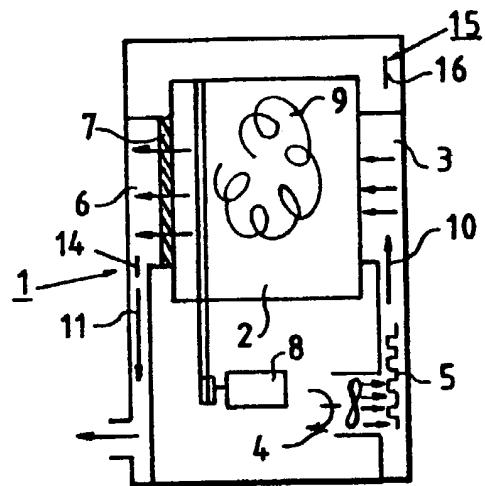
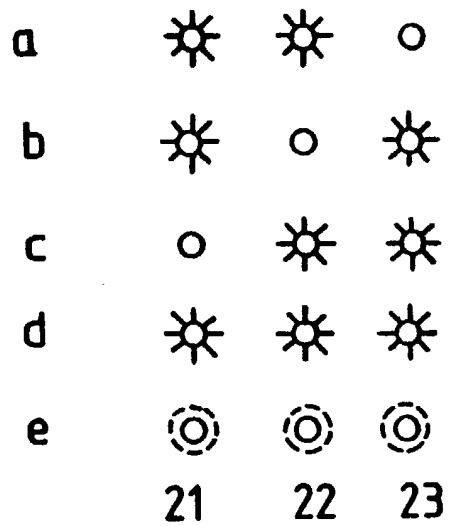


FIG.2





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)						
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée							
Y	DE-A-3436342 (WESTFÄLISCHE METALL INDUSTRIE KG HUECK & CO) * le document en entier *	1, 8, 9	D06F58/28						
Y	GB-A-2034451 (JUNGA VERKSTÄDER AB) * page 3, ligne 77 - page 4, ligne 25 *	1, 8, 9							
A	US-A-4531307 (P M KUECKER) * colonne 1, ligne 62 - colonne 2, ligne 29 * * colonne 7, ligne 39 - colonne 9, ligne 21 *	1, 8, 9							
A	FR-A-2424352 (P.R. MALLORY & CO, INC) * page 13, ligne 21 - page 14, ligne 14 * * page 19, lignes 8 - 31 *	1							
P,A	GB-A-2210485 (HOTPOINT LIMITED) -----		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)						
			D06F						
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Lieu de la recherche</td> <td style="width: 33%;">Date d'achèvement de la recherche</td> <td style="width: 34%;">Examinateur</td> </tr> <tr> <td>LA HAYE</td> <td>25 OCTOBRE 1989</td> <td>D HULSTER E.W.F.</td> </tr> </table> <p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrêté-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>				Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	LA HAYE	25 OCTOBRE 1989	D HULSTER E.W.F.
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur							
LA HAYE	25 OCTOBRE 1989	D HULSTER E.W.F.							